Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 13, No. 4, Winter 2022, p. 585-600

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۳، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۰، ص. ۶۰۰-۵۸۵

مقاله پژوهشی

ارزش غذایی تفاله انگور سفید (*Vitis vinifera L.*) و تاثیر سطوح مختلف آن بر عملکرد رشد و شاخص های خونی جوجه‌های گوشتی

کریم قربانی[1]، محمدرضا قربانی[2و3*]، احمد طاطار[4]، حسن احمد وند[5]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۰

قربانی، ک.، م. ر. قربانی، ا. طاطار، و ح. احمدوند. ۱۴۰۰. ارزش غذایی تفاله انگور سفید (*Vitis vinifera L.*) و تاثیر سطوح مختلف آن بر عملکرد رشد و شاخص های خونی جوجه‌های گوشتی. پژوهشهای علوم دامی ایران ۱۳(۴): ۶۰۰-۵۸۵.

چکیده

در این آزمایش جهت تعیین ترکیبات شیمیایی تفاله انگورسفید از روش‌های معمول آزمایشگاهی استفاده شد و محتوای انرژی قابل سوخت و ساز آن با استفاده از خروس‌های بالغ لگهورن تعیین گردید. در آزمایش دوم اثر استفاده از سطوح مختلف تفاله انگور بر عملکرد جوجه‌های گوشتی با استفاده از۴۵۰ قطعه جوجه یک روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار، پنج تکرار و ۱۵ قطعه جوجه در هر تکرار مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح صفر (شاهد، جیره پایه براساس ذرت وکنجاله سویا) ۳، ۶، ۹، ۱۲و ۱۵ درصد تفاله انگور سفید بودند. نتایج بررسی ترکیبات شیمیایی تفاله انگور نشان داد مقدار پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و فیبر خام تفاله انگور به ترتیب برابر با ۷/۱۳، ۴/۹۲، ۵/۸۶ و ۲۶/۸۵ درصد بود. مقادیر انرژی خام و انواع انرژی قابل سوخت و ساز تفاله انگورشامل TME، TMEn، AME و AMEn به ترتیب برابر ۳۳۷۱/۷۵، ۲۲۲۳/۵۸، ۲۲۲۱/۰۲، ۱۵۲۷/۶۳و۱۵۲۶/۱۳ کیلوکالری درکیلوگرم ماده خشک بودند. افزودن سطوح بالای تفاله انگور به جیره غذایی (۱۲و ۱۵درصد) سبب کاهش افزایش وزن بدن و افزایش ضریب تبدیل غذایی در کل دوره در مقایسه با گروه شاهد شد ($P<0/05$). وزن نسبی چربی محوطه شکمی با افزایش سطح تفاله انگورکاهش یافتند($P<0/05$). غلظت گلوکز، اسیداوریک، تری‌گلیسرید،کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی بالای سرم جوجه‌های گوشتی به هنگام استفاده ازتفاله انگورکاهش یافتند ($P<0/05$). نتایج تحقیق حاضر نشان داد استفاده ازتفاله انگور تا سطح ۹ درصد در کل دوره آزمایش تأثیر نامطلوبی بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی ندارد.

واژه‌های کلیدی: انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین خام، تفاله انگور، کلسترول.

مقدمه

امنیت غذایی پیوسته یکی از مهمترین دغدغه‌های بشر بوده و صنعت طیور با سرمایه‌گذاری هنگفت، نقش مهمی در تامین پروتئین مورد نیاز جامعه و دستیابی به امنیت غذایی کشور ایران دارد. یکی از مهم‌ترین چالش‌های این صنعت تامین مواد خوراکی است. از طرفی با توسعه صنایع فرآوری محصولات کشاورزی حجم انبوهی از پسماندها تولید می‌شود و بخش عمده این ترکیبات بدون استفاده در طبیعت رها می‌شوند (۱۰) و در مواقعی رها سازی حجم انبوهی از این ضایعات باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی و هدر رفت سرمایه می‌شود؛ درحالی که این ضایعات علاوه بر ارزش غذایی مناسب، حاوی ترکیبات

۱-دانشـجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشـگاه علوم کشـاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران.
۲- دانشیار،گروه مهندسی طبیعت، دانشکده کشاورزی شیروان، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران.
۳- دانشـیار،گروه علوم دامی، دانشـگاه علوم کشـاورزی و منابع طبیعی خوزسـتان، اهواز، ایران.
۴- استادیار، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، گرگان، ایران.
۵- دانشیار، گروه بیوشیمی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، لرستان، ایران.
(*- نویسنده مسئول: Email: Ghorbani.mr2010@gmail.com)
Doi:10.22067/ijasr.2021.38315.0

زیست فعال با خواص آنتی‌اکسیدانی، ضدمیکروبی و ضدالتهابی هستند (۶). شناخت دقیق از ترکیبات شیمیایی و خواص ضایعات کشاورزی، منجر به برنامه‌ریزی اصولی برای بکارگیری آنها در جیره غذایی دام و طیور می‌شود.

انگور *(Vitis vinifera L.)* یکی از مهمترین محصولات باغی ایران بوده و تولید سالیانه آن به بیش از دو میلیون تن می‌رسد (۱۲). بخش قابل توجهی از انگور تولیدی به منظور تولید آب‌میوه، سرکه و شیره، فرآوری می‌شود و پسماند حاصل تفاله نام دارد که در حدود ۲۰ درصد انگور اولیه است (۲) و تفاله انگور حاوی پروتئین خام (۸ تا ۱۳درصد)، چربی خام (۶/۲ تا ۸/۴ درصد) و فیبرخام (۲۲/۳ تا ۳۶/۸ درصد) است (۲، ۹، ۱۶). در پژوهشی میزان انرژی خام تفاله انگور ۴۳۹۷/۶۳ و TME و TMEn آن به ترتیب برابر با ۱۸۴۴/۱۴و۱۸۳۹/۸۳و AME و AMEn آن به ترتیب ۲۶۴۲/۱۹ و ۲۶۴۱/۰۸کیلوکالری درکیلوگرم گزارش شد (۹). تفاله انگور منبع غنی از ترکیبات فنلی با اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و ضدمیکروبی است (۶، ۲۹). تحقیقات نشان داده‌اند که تفاله انگور حاوی مقادیر بالایی از ترکیبات پلی‌فنلی با فعالیت متنوع زیستی است و عصاره حاصل از تفاله و دانه انگور حاوی مقادیر شایان توجهی از ترکیبات فنلی مونومریک نظیر کاتچین، اپی‌کاتچین و اپی‌کاتچین ۳–او–گالات و پروآنتوسیانین دی، تری و تترامریک است (۲۴). پلی‌فنول‌های انگور می‌توانند به‌عنوان آنتی‌اکسیدان قوی عمل کنند. آنها قادرند با تخریب رادیکال‌های آزاد و پایان دادن به واکنش‌های اکسیداتیو، باعث مهار فعالیت رادیکال‌های آزاد شوند (۱۰). محققین نشان دادند که ترکیبات فنولی انگور فعالیت ضد میکروبی دارند (۲۳) و استفاده از تفاله انگور با افزایش جمعیت باکتریهای مفید در ایلئوم و نیز افزایش نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت تأثیر مهمی بر شرایط فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی دارد (۲۹). در مطالعه‌ای به هنگام استفاده از سطوح ۵ ، ۷/۵ و ۱۰ درصد تفاله انگور در تغذیه جوجه‌های گوشتی، با وجود بهبود در پاسخ‌های ایمنی و آنتی‌اکسیدانی، اثر منفی بر عملکرد مشاهده نشد (۱۱). برخی از محققین نشان دادند که استفاده از تفاله انگور تا ۴/۵ درصد در جیره مرغان تخم‌گذار در دوره پس از تولک‌بری اجباری بدون اثر منفی بر عملکرد، به دلیل داشتن خاصیت آنتی‌اکسیدانی باعث بهبود زمان نگهداری تخم‌مرغ می‌گردد (۱۸). در مطالعه‌ای دیگر استفاده از تفاله انگور تا سطح ۱۰ درصد جیره، تأثیر منفی بر عملکرد رشد (وزن بدن، افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی) جوجه‌های گوشتی در مراحل رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)، پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) و کل دوره پرورش (۰ تا ۴۲ روزگی) نداشت (۱۰).

با توجه به اهمیت موضوع در ارتباط با ارزش غذایی و خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی انگور و تنوع در ارقام آن، این آزمایش با هدف ارزیابی ارزش غذایی تفاله انگور سفید و بررسی اثرات افزودن سطوح مختلف آن بر عملکرد رشد، خصوصیات لاشه و برخی شاخص-های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ۲۰ نمونه تفاله انگور سفید بی‌دانه رقم کشمشی که ترکیبی از پوست، خوشه‌ها و پالپ می باشد از چهارکارگاه تولید شیره انگورو ایستگاه تحقیقات انگور شهرستان ملایر (۵ نمونه تفاله انگور از هر کدام) تهیه شد. نمونه‌های تهیه شده در شرایط محیطی سایه خشک گردید و ترکیبات شیمیایی آنها بر اساس روش استاندارد (۳) تعیین شد. انرژی خام نمونه‌ها با استفاده از بمب کالریمتری (Parr–۱۲۶۳ ساخت کشور امریکا)، اندازه‌گیری شد. برای سنجش عناصر معدنی پتاسیم و منیزیم از دستگاه فلیم فتومتر (جن وی، مدل ۶۵۰۵ ، ساخت کشور انگلستان) استفاده شد. غلظت سایر عناصر معدنی به روش اسپکتروفتومتری اولتراسونیک (اسپکتروفتومتر مدلS2100- VIS، یونیکو ساخت کشور امریکا) اندازه‌گیری گردید.

نمونه تفاله جمع‌آوری شده از ایستگاه‌های مختلف به نسبت یکسان با هم مخلوط گردید و انرژی قابل سوخت و ساز آن‌ها با استفاده از خروس‌های بالغ لگهورن و براساس روش تغذیه اجباری سیبالد اندازه-گیری شد (۲۸). برای این منظور از۱۰ قطعه خروس بالغ لگهورن (با میانگین وزن ۳۵±۱۷۳۰گرم و سن ۲۸ هفتگی) به روش جمع‌آوری فضولات استفاده قرار گرفت. در دوره عادت‌پذیری پرندگان ابتداء به مدت دو هفته به‌صورت آزاد جیره پایه را دریافت کردند. پس از ۲۴ ساعت گرسنگی جهت تخلیه محتویات دستگاه گوارش، مقدار ۲۵ گرم تفاله انگور (از مخلوط تفاله‌ها)، با استفاده از قیف مخصوص سیبالد و به‌صورت تغذیه اجباری به پنج قطعه خروس خورانده شد. پس از انجام تغذیه اجباری، خروس‌ها مجدداً به مدت ۴۸ ساعت گرسنه نگه داشته شدند و فضولات آنها طی این مدت در چند نوبت به طورکامل جمع‌آوری شد. برای به دست آوردن فضولات از منشأ داخلی و تصحیح ارقام خوانده شده برای انرژی خام و ازت دفعی با منشأ داخلی، پنج قطعه دیگر از خروس‌ها به مدت ۴۸ ساعت گرسنگی داده شدند. فضولات مربوط به هر خروس درون ظرف‌های پلاستیکی که روی آنها شماره قفس مربوطه درج شده بود، ریخته شده و بوسیله فریزدرایر (مدل دنا وکیوم FD-5010-BT) خشک گردید. سپس انرژی خام و محتوای ازت آنها اندازه‌گیری شد. برای محاسبه اشکال انرژی قابل سوخت و ساز از روابط ذیل استفاده شد (۲۸).

رابطه (۱)

$$\text{AME (Kcal/g)} = \frac{(\text{Fi}\times\text{GE}_\text{f})-(\text{E}\times\text{GE}_\text{e})}{\text{Fi}}$$

رابطه (۲)

$$\text{AMEn (kcal/g)} = \frac{[(\text{Fi}\times\text{GE}_\text{f})-(\text{E}\times\text{GE}_\text{e})-(\text{NR}\times\text{K})]}{\text{Fi}}$$

رابطه (۳)

$$TME\ (Kcal/g) = \frac{(Fi\times GE_f)-(E\times GE_e)+E_m}{Fi}$$

رابطه (۴)

$$TMEn\ (Kcal/g)=\frac{(Fi\times GE_f)-(E\times GE_e)-(NR\times K)+E_m+(8.73 NR_0)}{Fi}$$

رابطه (۵)

$$NR= (F_i \times Nf) - (E \times Ne)$$

در روابط ۱ تا ۴ Fi، مقدار خوراک مصرفی (گرم)؛ E، مقدار مدفوع (گرم)؛ GEf، انرژی خام یک گرم خوراک (کیلوکالری)؛ GEe، انرژی خام یک گرم مدفوع (کیلوکالری)؛ Em، انرژی خام دفع شده ازخروس-های گرسنه (کیلوکالری‌برکیلوگرم)؛Ne، درصد ازت فضولات؛ Nf، درصد ازت نمونه خوراکی؛ NR، ابقای ازت (گرم ماده خشک)؛ NR_0، ابقای ازت درخروس‌های گرسنه و K، معادل ۸/۲۲ کیلوکالری به ازای هرگرم ازت ابقاء شده است.

به منظور بررسی اثرات استفاده از سطوح متفاوت تفاله انگورسفید برعملکرد، خصوصیات لاشه و برخی شاخص‌های بیوشیمیایی خون تعداد۴۵۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه راس-۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار، ۵ تکرار و ۱۵ قطعه جوجه درهرتکرار به مدت ۴۹ روز استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح صفر (شاهد، جیره پایه بر اساس ذرت و کنجاله سویا)، ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ درصد تفاله انگور سفید بودند. با توجه به محدودیت هضم فیبر در جوجه‌های جوان، پرندگان تا سن ده روزگی با جیره یکسان تغذیه شدند. سپس، جیره‌های آزمایشی برای سه دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)، پایانی اول (۲۵ تا ۳۹ روزگی) و پایانی دوم (۴۰ تا ۴۹ روزگی) بر پایه ذرت و کنجاله سویا برای تأمین احتیاجات جوجه‌ها براساس توصیه دفترچه راهنمای پرورش جوجه گوشتی سویه راس-۳۰۸، تنظیم شدند (جداول ۱ تا ۳). افزایش وزن، مصرف خوراک به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری و برای دوره‌های رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)، پایانی اول (۲۵ تا ۳۹ روزگی)، پایانی دوم (۴۰ تا ۴۹ روزگی) و کل دوره (۱۱ تا ۴۹ روزگی) محاسبه شدند. با توجه به مصرف خوراک و افزایش وزن، ضریب تبدیل خوراک نیز محاسبه گردید. در آخر دوره پرورش (۴۹ روزگی)، یک قطعه جوجه از هر تکرار با وزن نزدیک به میانگین تکرار انتخاب، توزین و کشتار شد. سپس وزن نسبی لاشه (نسبت به وزن زنده) و وزن نسبی اجزای لاشه (نسبت به وزن لاشه) و طول روده باریک و روده‌کور اندازه‌گیری شدند. لازم به ذکر است به منظور حداقل کردن اثر وزن محتویات دستگاه گوارش و خالی ماندن آن حدود ۶ ساعت قبل از کشتار به پرنده‌ها گرسنگی داده شد (۴). در پایان دوره پرورش (۴۹ روزگی) از هر تکرار یک قطعه پرنده به‌صورت تصادفی انتخاب و به منظور تعیین غلظت شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا و لیپوپروتئین‌های باچگالی پایین خون-گیری به عمل آمد. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و سرم آن‌ها جدا شد. صفات مذکور با استفاده از کیت‌های استاندارد شده تجاری (شرکت پارس آزمون) با استفاده از دستگاه اتوآنالایز آلیسون (مدل۳۰۰ آمریکا) اندازه‌گیری شدند.

آنالیز آماری داده ها

نرمال بودن داده‌های حاصل از این پژوهش توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنف مورد تایید قرار گرفت (P>۰/۰۵). برای نسبت اجزای لاشه تبدیل داده صورت گرفت (ارکسینوس جذر داده). تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) (۲۶) برای طرح آزمایشی کاملا تصادفی برای مدل زیر انجام و میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح معنی‌داری پنج درصد مقایسه شدند.

رابطه (۶) $$Yij= \mu + Ti+ eij$$

که دراین رابطه، Y_{ij}، مقدارهرمشاهده؛ μ، میانگین کل؛ T_i، اثر تیمار و e_{ij}، اثرخطای آزمایشی است.

جدول ۱- ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)

Table 1- The ingredients and chemical composition of experimental diet in grower period (11-24 d)

اجزاء (٪) Ingredient (%)	جیره‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف تفاله خشک انگور سفید Experimental diet containing of different levels of grape pomace					
	0	3	6	9	12	15
ذرت Corn (%)	59.07	55.90	51.51	47.83	43.67	38.39
کنجاله سویا Soybean meal	33.81	33.15	33.13	33.38	33.45	33.35
کنجاله گلوتن ذرت Corn gluten meal	0.92	1.35	2.06	2.62	3.18	4.38
تفاله انگور Grape pomace	0	3	6	9	12	15
روغن سویا Soybean oil	1.29	1.84	2.30	2.90	3.50	4.10

Continuation of Table 1 **ادامه جدول ۱**

نمک طعام Salt	0.25	0.25	0.26	0.26	0.26	0.26
مکمل ویتامین[۱] Vitamin permix[1]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
مکمل معدنی[۲] Mineral permix[2]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
جوش شیرین Sodium bicarbonate	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
دی- کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
سنگ آهک Limestone	1.10	1.05	1.00	0.95	0.95	0.78
دی – ال-متیونین DL- Methionine	0.28	0.28	0.27	0.28	0.28	0.26
ال- لیزین هیدروکلراید L- Lysine hydrochloride	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
ال- ترونین L- Threonine	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08
آنزیم فیتاز ۵۰۰۰ Phytase enzyme 5000	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ماسه sand	0.94	0.84	1.14	0.45	0.37	1.14
جمع Total	100	100	100	100	100	100
ترکیبات شیمیایی Chemical composition						
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلو کالری برکیلوگرم) Metabolizable energy (Kcal/kg)	3000	3000	3000	3000	3000	3000
کلسیم (درصد) Calcium (%)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
فسفر قابل دسترس (درصد) Available phosphorous (%)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
متیونین+ سیستین قابل هضم (درصد) Digestible methionine + cystine (%)	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
لیزین قابل هضم (درصد) Digestible lysine (%)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
ترئونین قابل هضم (درصد) Digestible threonine	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
فیبر (درصد) Crude fiber (%)	3.64	4.37	5.11	5.84	6.57	7.27

[۱] مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم جیره مقادیر زیر را تامین می‌کرد: رتینیل استات، ۱/۵ میلی‌گرم؛ کوله کلسیفرول، ۰/۰۲۵ میلی‌گرم؛ α- توکوفریل استات، ۲۰ میلی‌گرم؛ منادیون، ۲ میلی‌گرم؛ تیامین، ۳ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین، ۶ میلی‌گرم؛ سیانوکوبالامین، ۰/۰۱۶ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۱۵ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۱/۷۵ میلی‌گرم؛ اسید پانتوتنیک، ۱۵ میلی‌گرم و کولین کلرید، ۲۵۰ میلی‌گرم.

[۲] مکمل معدنی در هر کیلوگرم جیره مقادیر زیر را تامین می‌کرد: منگنز، ۱۲۰ میلی‌گرم؛ روی، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ مس، ۱۶ میلی‌گرم؛ سیلنیم، ۰/۳ میلی‌گرم و ید، ۱/۲۵ میلی‌گرم

[1]The vitamin premix supplied the following per kilogram of diet: retinyl acetate, 1.5 mg; cholecalciferol, 0.025 mg; α-tocopheryl acetate, 20 mg; menadione, 2 mg; thiamine, 3 mg; riboflavin, 6 mg; cyanocobalamin, 0.016 mg; niacin, 15 mg; folic acid, 1.75 mg; pantothenic acid, 15 mg and choline chloride, 250 mg.

[2] The mineral premix supplied the following per kilogram of diet: Mn, 120 mg; Zn, 100 mg; Cu, 16 mg; Se, 0.3 mg and I, 1.25 mg.

جدول ۲- ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در دوره پایانی اول (۲۵ تا ۳۹ روزگی)

Table 2- The ingredients and chemical composition of experimental diet in first finisher period (25-39d)

اجزاء (٪) Ingredient (%)	جیره‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف تفاله خشک انگور سفید Experimental diet containing of different levels of grape pomace					
	0	3	6	9	12	15
ذرت Corn	59.02	55.01	50.88	46.75	42.31	37.54
کنجاله سویا Soybean meal	31.70	31.78	31.89	31.90	31.73	31.33
کنجاله گلوتن ذرت Corn gluten meal	2.60	3.16	4.02	4.89	6.18	7.91
تفاله انگور Grape pomace	0	3	6	9	12	15
روغن سویا Soybean oil	1.95	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50
دی – ال–متیونین DL- Methionine	0.25	0.25	0.24	0.24	0.22	0.22
ال– لیزین هیدروکلراید L- Lysine hydrochloride	0.19	0.19	0.20	0.20	0.20	0.21
ال– تروئونین L- Threonine	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
نمک طعام Salt	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
مکمل ویتامین[۱] Vitamin permix[1]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
مکمل معدنی[۲] Mineral permix[2]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
جوش شیرین Sodium bicarbonate	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
دی– کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	1.26	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
آهک Limeston	1.08	1.02	0.98	0.94	0.88	0.83
آنزیم فیتاز ۵۰۰۰ Phytase enzyme 5000	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ماسه Sand	1.04	0.93	0.63	0.42	0.32	0.30
جمع Total	100	100	100	100	100	100
ترکیبات شیمیایی Chemical composition						
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلو کالری برکیلوگرم) Metabolizable energy (Kcal/kg)	3060	3060	3060	3060	3060	3060
کلسیم (درصد) Calcium (%)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
فسفر قابل دسترس (درصد) Available phosphorous (%)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
متیونین+ سیستین قابل هضم (درصد) Digestible methionine + cystine (%)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
لیزین قابل هضم (درصد) Digestible lysine (%)	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
ترئونین قابل هضم (درصد) Digestible threonine	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68

Continuation of Table 2 **ادامه جدول ۲**

فیبر (درصد) Crude fiber (%)	3.55	4.28	5.01	5.74	6.45	7.15

۱ مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم جیره مقادیر زیر را تامین می‌کرد: رتینیل استات، ۱/۵ میلی‌گرم؛ کوله کلسیفرول، ۰/۰۲۵ میلی‌گرم؛ α- توکوفریل استات، ۲۰ میلی‌گرم؛ منادیون، ۲ میلی‌گرم؛ تیامین، ۳ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین، ۶ میلی‌گرم؛ سیانوکوبالامین، ۰/۰۱۶ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۱۵ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۱/۷۵ میلی‌گرم؛ اسید پانتوتنیک، ۱۵ میلی‌گرم و کولین کلرید، ۲۵۰ میلی‌گرم.

۲ مکمل معدنی در هر کیلوگرم جیره مقادیر زیر را تامین می‌کرد: منگنز، ۱۲۰ میلی‌گرم؛ روی، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ مس، ۱۶ میلی‌گرم؛ سیلنیم، ۰/۳ میلی‌گرم و ید، ۱/۲۵ میلی‌گرم

[1] The vitamin premix supplied the following per kilogram of diet: retinyl acetate, 1.5 mg; cholecalciferol, 0.025 mg; α-tocopheryl acetate, 20 mg; menadione, 2 mg; thiamine, 3 mg; riboflavin, 6 mg; cyanocobalamin, 0.016 mg; niacin, 15 mg; folic acid, 1.75 mg; pantothenic acid, 15 mg and choline chloride, 250 mg.
[2] The mineral premix supplied the following per kilogram of diet: Mn, 120 mg; Zn, 100 mg; Cu, 16 mg; Se, 0.3 mg and I, 1.25 mg.

جدول ۳- ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در دوره پایانی دوم (۴۰ تا ۴۹ روزگی)

Table 3- The ingredients and chemical composition of experimental diet in second finisher period (40-49d)

اجزاء (٪) Ingredient (%)	جیره‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف تفاله خشک انگور سفید Experimental diet containing of different levels of grape pomace					
	0	3	6	9	12	15
ذرت Corn	65.00	61.28	56.94	53.33	48.98	44.64
کنجاله سویا Soybean meal	29.00	29.49	30.12	28.89	27.21	29.52
کنجاله گلوتن ذرت Corn gluten meal	0.10	0.10	0.10	1.59	3.97	2.34
تفاله انگور Grape pomace	0	3	6	9	12	15
روغن سویا Soybean oil	2.00	2.46	3.24	3.60	4.30	5.00
دی – ال–متیونین DL- Methionine	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
ال- لیزین هیدروکلراید L- Lysine hydrochloride	0.20	0.20	0.19	0.22	0.22	0.22
ال- ترونئونین L- Threonine	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
نمک طعام Salt	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.27
مکمل ویتامین[۱] Vitamin permix[1]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
مکمل معدنی[۲] Mineral permix[2]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
جوش شیرین Sudim bicarbunait	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
دی- کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	1.13	1.13	1.13	1.14	1.14	1.14
کلسیم کربنات Calcium Carbonait	1.04	0.99	0.94	0.88	0.83	0.78
آنزیم فیتاز ۵۰۰۰ Phytase enzyme 5000	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ماسه Sand	0.34	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
جمع Total	100	100	100	100	100	100

Continuation of Table3 **ادامه جدول ۳**

ترکیبات شیمیایی Chemical composition						
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلو کالری بر کیلوگرم) Metabolizable energy (Kcal/kg)	3100	3100	3100	3100	3100	3100
کلسیم (درصد) Calcium (%)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
فسفر قابل دسترس (درصد) Available phosphorous (%)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
متیونین+ سیستین قابل هضم (درصد) Digestible methionine + cystine (%)	0.75	0. 75	0. 75	0. 75	0. 75	0. 75
لیزین قابل هضم (درصد) Digestible lysine (%)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
ترئونین قابل هضم (درصد) Digestible threonine	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
فیبر (درصد) Crude fiber (%)	3.46	4.22	4.97	5.63	6.26	7.11

[۱] مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم جیره مقادیر زیر را تامین می‌کرد: رتینیل استات، ۱/۵ میلی‌گرم؛ کوله کلسیفرول، ۰/۰۲۵ میلی‌گرم؛ α- توکوفریل استات، ۲۰ میلی‌گرم؛ منادیون، ۲ میلی‌گرم؛ تیامین، ۳ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین، ۶ میلی‌گرم؛ سیانوکوبالامین، ۰/۰۱۶ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۱۵ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۱/۷۵ میلی‌گرم؛ اسید پانتوتنیک، ۱۵ میلی‌گرم و کولین کلرید، ۲۵۰ میلی‌گرم.

[۲] مکمل معدنی در هر کیلوگرم جیره مقادیر زیر را تامین می‌کرد: منگنز، ۱۲۰ میلی‌گرم؛ روی، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ مس، ۱۶ میلی‌گرم؛ سلنیم، ۰/۳ میلی‌گرم و ید، ۱/۲۵ میلی‌گرم

[1] The vitamin premix supplied the following per kilogram of diet: retinyl acetate, 1.5 mg; cholecalciferol, 0.025 mg; α-tocopheryl acetate, 20 mg; menadione, 2 mg; thiamine, 3 mg; riboflavin, 6 mg; cyanocobalamin, 0.016 mg; niacin, 15 mg; folic acid, 1.75 mg; pantothenic acid, 15 mg and choline chloride, 250 mg.

[2] The mineral premix supplied the following per kilogram of diet: Mn, 120 mg; Zn, 100 mg; Cu, 16 mg; Se, 0.3 mg and I, 1.25 mg.

نتایج و بحث

ارزیابی ترکیبات شیمیایی و انرژی قابل سوخت و ساز تفاله انگور

ترکیبات شیمیایی تقریبی تفاله خشک انگورسفید بی‌دانه درجدول ۴ ارائه شده است. میانگین پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام و خاکسترخام تفاله انگوربه ترتیب ۷/۱۳، ۴/۹۲، ۲۶/۸۵ و ۵/۸۶ درصد بود. مقادیر بدست آمده دراین مطالعه تا اندازه‌ای ازمقادیر سایر محققین (۹) پایین‌تر بود؛ بطوریکه آن‌ها مقادیر پروتئین خام، چربی خام و فیبر خام تفاله انگور را به ترتیب ۸/۹۴ ، ۷ و ۳۰/۲ درصد گزارش کردند. مقدار فیبرخام و چربی خام در تفاله انگور این محققین بالاست. به نظر می‌رسد وجود هسته انگور در تفاله، در میزان چربی و فیبرخام آن نقش داشته باشد. محتوای فیبر بالا سبب محدودیت استفاده از سطوح بالای تفاله انگور در جیره طیور می‌شود (۱۰). مقدار فیبرخام و اجزای آن بستگی به رقم انگور، وجود یا عدم وجود هسته و مرحله رسیدگی میوه دارد. فیبر بالاسبب رقیق‌شدن انرژی جیره وکاهش سرعت عبور خوراک ازدستگاه گوارش شده در نتیجه موجب کاهش مقدارخوراک مصرفی می‌شود (۱۵).

میانگین میزان عناصر معدنی نظیرکلسیم، فسفر، منیزیم و پتاسیم به ترتیب ۰/۵۸، ۰/۲۶، ۰/۴۶ و۱/۱۶ درصد بود. مطالعه دیگری میانگین مقادیرکلسیم و فسفر تفاله انگور را به ترتیب ۰/۵ و۰/۳ درصد (۷) و در جایی دیگر ۰/۵۲ و ۰/۲۹ درصد (۹) گزارش کردند که تا حدودی با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. خاکسترخام تفاله انگور در حدود ۵/۸۶ درصد است که تا حدودی از مقادیر بدست آمده از مطالعات پیشین (۳/۲۶ درصد، ۹) بالاتر است و نشان می‌دهد این ماده خوراکی محتوای مواد معدنی بالایی دارد. از جمله عواملی که بر ترکیب شیمیایی تفاله انگور می‌توانند تأثیرگذار باشند، تنوع گونه‌ای انگور، شرایط اقلیمی، حاصلخیزی خاک مزرعه و مصرف کودهای شیمیایی هستند (۱۰). حتی ممکن است اجزای ترکیب شیمیایی یک گونه از سالی به سال دیگر تغییر کند؛ بنابراین، لازم است در صورت استفاده از ضایعات گیاهی در حجم زیاد به خصوص در جیره طیور، حتماً ترکیب شیمیایی آن‌ها تعیین شود. محققین معتقدند که روش آبگیری، واریته انگور، مراحل رسیدگی و شرایط نگهداری قبل از مصرف بر ترکیبات شیمیایی تفاله انگور تأثیر دارد (۲۵).

جدول ٤- ترکیبات شیمیایی نمونه‌های تفاله انگور (درصد)

Table 4- Chemical composition of grape pomac in different parts (%)

موارد Items	کارگاه ۱ Part 1(n=5)	کارگاه۲ 2(n=5) Part	کارگاه۳ Part 3(n=5)	کارگاه ۴ Part 4(n=5)	میانگین Mean	SEM[1]
ماده خشک Dry matter	92.95±1.22	92.34±1.06	93.54±1.45	92.14±1.85	92.74	1.06
ماده آلی Organic Matter	94.31±1.77	95.12±1.68	94.81±1.26	94.26±1.35	94.62	1.51
پروتئین خام Crude Protein	8.12±0.85	6.84±0.78	6.54±0.34	7.05±0.72	7.13	0.63
چربی خام Ether extract	4.54±0.15	4.71±0.28	4.78±0.14	5.68±0.24	4.92	0.20
خاکستر خام Ash	5.71±0.26	6.19±0.19	5.61±0.14	5.93±0.54	5.86	0.28
فیبر خام Crude fiber	28.13±0.43	26.73±0.32	26.43±0.26	26.14±0.37	26.85	1.33
مواد عاری از ازت Nitrogen Free extract	47.11±1.36	48.71±2.43	50.18±1.15	47.34±1.38	48.33	1.75
کلسیم Calsium	0.57±0.05	0.59±0.03	0.61±0.09	0.56±0.02	0.58	0.04
فسفر Phosphorous	0.25±0.03	0.26±0.01	0.27±0.07	0.29±0.02	0.26	0.03
منیزیم Magnezioum	0.47±0.02	0.49±0.04	0.51±0.06	0.39±0.03	0.46	0.03
پتاسیم Potassium	1.21±0.11	1.19±0.18	1.14±0.16	1.09±0.12	1.16	0.14

SEM[۱] خطای استاندارد میانگین.

[1] SEM: Standard error of means

مطالعات کمی درخصوص تعیین انرژی قابل سوخت و ساز تفاله انگور در طیور انجام گرفته است. در آزمایش حاضر میانگین محتوای انرژی خام و انواع مختلف انرژی قابل سوخت و ساز تفاله انگور یعنی TME، TMEn، AME وAMEn به ترتیب برابر ۳۳۷۱/۷۵، ۲۲۳۳/۵۸، ۲۲۲۱/۰۲، ۱۵۲۷/۶۳و۱۵۲۶/۱۳کیلوکالری درکیلوگرم حاصل شد (جدول ۵). در پژوهشی میزان انرژی خام تفاله انگور TME و TMEn آن به ترتیب برابر با ۴۳۹۷/۶۳ ۱۸۴۴/۱۴و۱۸۳۹/۸۳و AME و AMEn آن به ترتیب ۲۶۴۲/۱۹ و ۲۶۴۱/۰۸کیلوکالری درکیلوگرم گزارش شد (۹) که درهمه موارد از مقادیر بدست آمده در آزمایش حاضر بالاتر است. در مطالعه‌ای دیگر فیبر خام و پروتئین خام تفاله انگور قرمز (شامل دانه، پالپ، پوسته و خوشه) به ترتیب ۳۸ و ۱۳/۷ درصد و انرژی خام و انرژی قابل سوخت و ساز تصحیح شده برای ازت آن به ترتیب ۲۶۹۰ و ۱۳۰۵کیلوکالری برکیلوگرم محاسبه شد که درخصوص فیبر و پروتئین خام از نتایج آزمایش حاضر بیشتر و در خصوص انرژی از نتایج آزمایش حاضرکمتر است (۱۸). این محققین فیبر بالا را دلیلی بر پایین بودن انرژی تفاله انگور دانستند (۱۸). دلیل این اختلاف در نتایج آزمایشات مختلف ممکن است به علت رقم انگور، وجود یا عدم وجود هسته و روش فرآوری باشد. در روش‌های سنتی چون آبگیری به طورکامل انجام نمی‌شود، در نتیجه بخش بیشتری از قندهای محلول موجود در تفاله انگور باقی می‌ماند، بنابراین، محتوای انرژی آن بیشتر از تفاله انگور تولید شده به روش صنعتی است. گزارش‌شده که مقدار انرژی در تفاله انگورسفید به دلیل وجود قندهای محلول بیشتر و فیبرخام کمتر، بالاتر از تفاله انگور قرمزاست (۱۵). نتایج تحقیقی نشان دادکه تفاله انگور پس از استخراج آب میوه حاوی۱۴/۵۴درصد ترکیبات قندی است که گلوکز و فروکتوز مهم‌ترین آنها هستند. تفاله انگورارقام هسته‌دار به علت وجود مقداربیشتری چربی درهسته آنها، حاوی مقدار انرژی بیشتری هستند (۱۸).

جدول ۵– محتوای انواع انرژی تفاله انگور (کیلوکالری برکیلوگرم ماده خشک)
Table 5- The energy content of grape pomace (Kcal/kg DM)

Items	انرژی خام Gross energy	انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری AME[1]	انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای ازت AMEn[2]	انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی TME[3]	انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی تصحیح شده برای ازت TMEn[4]
تفاله انگور Grape pomace	3371.75	1527.63	1526.13	2223.58	2221.02
خطای استاندارد میانگین SEM[5]	177.25	38.33	31.28	63.08	59.10

[1] AME: apparent metabolizable energy,
[2] AMEn: apparent metabolizable energy corrected for nitrogen,
[3] AME: apparent metabolizable energy,
[4] AMEn: apparent metabolizable energy corrected for nitrogen.
[5] SEM: Standard error of means

صفات عملکردی

تأثیر سطوح متفاوت تفاله انگورسفید بر صفات عملکردی جوجه-های گوشتی در جدول ۶ارائه شده است. افزایش وزن بدن، در دوره‌های رشد، پایانی اول، پایانی دوم و کل دوره تحت تأثیر استفاده از سطوح مختلف تفاله انگور قرارگرفت. در دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) به هنگام استفاده از سطوح ۹، ۱۲و ۱۵درصد تفاله انگور، افزایش وزن بدن نسبت به سایر سطوح کاهش یافت (P< ۰/۰۵). در دوره پایانی اول (۲۵ تا ۳۹ روزگی)، افزایش وزن بدن به هنگام استفاده از سطوح مختلف تفاله انگور به صورت خطی کاهش یافت به صورتی که بیشترین افزایش وزن بدن درگروه شاهد و کمترین مقدار آن در گروه دریافت کننده جیره حاوی ۱۵ درصد تفاله انگور مشاهده گردید (P<۰/۰۵). در دوره پایانی دوم (۴۰ تا ۴۹ روزگی)، افزایش وزن بدن تحت تأثیر سطوح مختلف تفاله انگور قرار نگرفت. در کل دوره پرورش (۱۱ تا ۴۹ روزگی)، افزایش وزن بدن بصورت خطی با افزایش سطوح تفاله انگور در جیره، کاهش یافت، بطوریکه بیشترین افزایش وزن در تیمار شاهد و کمترین افزایش وزن در تیمار حاوی ۱۵ درصد جایگزینی مشاهده گردید. در این دوره، سطوح ۳، ۶ و ۹ درصد جایگزینی تفاوتی آماری معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی تنها در دوره پایانی دوم و به هنگام استفاده از سطح ۱۵ درصد تفاله انگور نسبت به شاهد و سطح ۳ درصد کاهش یافت (P< ۰/۰۵). در سایر دوره‌های پرورشی، خوراک مصرفی تحت تأثیر استفاده از سطوح مختلف تفاله انگور قرار نگرفت. ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی به هنگام استفاده از تفاله انگور در دوره‌های رشد، پایانی اول وکل دوره تحت تأثیر قرارگرفت. طی دوره رشد بالاترین ضریب تبدیل خوراک با مصرف ۱۵ درصد تفاله انگور درجیره به دست آمد و تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین سایر سطوح با شاهد وجود نداشت. طی دوره پایانی اول و کل دوره ضریب تبدیل خوراک به هنگام استفاده از سطوح ۱۲و ۱۵ درصد تفاله انگور به‌صورت معنی‌داری بالاتر از سایر سطوح بود (P< ۰/۰۵)؛ و این درحالی است که در این دوره‌ها بین سطوح صفر، ۳، ۶ و ۹ درصد تفاله تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در تحقیق حاضر استفاده از سطوح ۱۲ و ۱۵ درصدی از تفاله انگور سفید باعث کاهش وزن زنده، مصرف خوراک و افزایش ضریب تبدیل خوراک شد که با نتایج محققین دیگر برای دوره آغازین جوجه‌های گوشتی همخوانی دارد (۱۰). احتمالاً میزان بالای ترکیبات فنولی و فیبر موجود در تفاله انگور سبب کاهش بازده غذایی شده است (۹، ۱۰). به دلیل اثرات تحریکی ترکیبات فنولی و فیبر بر حرکات دیواره روده، فرآیند هضم و جذب مواد مغذی کاهش می‌یابد (۱۰). در بررسی مروری نشان داده شده است احتمالاً، کاهش عملکرد رشد جوجه‌ها، به هنگام استفاده از سطوح بالای تفاله، در نتیجه مقادیر بالای فیبر و پلی‌فنل‌های آن، از جمله تانن آن باشد (۷). گزارش شده است غلظت بالای پلی‌فنل‌ها درجیره سبب واکنش بین گروه‌های هیدروکسیل فعال پلی‌فنل‌ها با گروه کربنیل پروتئین‌ها و تشکیل کمپلکس‌های پلی‌فنل‌ها با پروتئین موجود در روده شده و در نتیجه قابلیت هضم پروتئین و اسیدهای آمینه کاهش می‌یابد (۲۰). گزارش شده است سطوح بالای دیواره سلولی لیگنینی شده و نیز محتوای تانن بالای تفاله انگور، از مهمترین عوامل محدود کننده استفاده آن در جیره حیوانات تک معده‌ای هستند (۷). در مطالعه‌ای دیگر نشان داده شد که استفاده از سطوح ۱/۵، ۳ و ۶ درصد تفاله انگور در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد نداشت (۶). این محققین معتقد بودند که در این سطوح مصرفی، احتمالا مقادیر ترکیبات پلی‌فنلی و تانن متراکم تفاله به حدی نبوده تا بتواند اثرات منفی بر عملکرد داشته باشد (۶).

مشابه نتایج مطالعه حاضرکه مصرف خوراک در دوره پایانی دوم و با افزایش تفاله کاهش یافت، نشان داده شده است که تانن و ترکیبات فنولی تفاله انگور باعث تعدیل اشتها وکاهش مصرف خوراک می‌شوند (۲۹). همراستا با نتایج آزمایش حاضر نشان داده شده است که استفاده از سطوح بالای تفاله انگور قرمز (۴/۵ درصد) به دلیل دارا بودن برخی از عوامل ضد تغذیه‌ای همانند تانن، باعث کاهش اشتها و کاهش

مصرف خوراک در مرغ تخم گذار، می‌شود (۱۸). نتایج تحقیق دیگری نشان داد که افزودن اسانس مرزه خوزستانی به جیره جوجه‌های گوشتی به دلیل وجود ترکیبات فنولی به خصوص کارواکرول (به علت مزه تلخ و تند آن) با تأثیر بر سیستم عصبی مرکزی باعث کاهش اشتها و مصرف خوراک می‌شود (۴). جیره‌های با فیبر بالا ممکن است تأثیر منفی بر عملکرد داشته باشند. مشخص شده است که میزان فیبر بالا در جیره باعث افزایش نرخ عبور محتویات دستگاه گوارش شده (۸) و از این طریق باعث کاهش انرژی قابل سوخت و ساز واقعی جیره می‌گردد (۲۲). فیبر بالا باعث ریزش سلول‌های اپیتلیال و افزایش ترشح مخاط به داخل روده شده و در نتیجه آن اتلاف اسیدهای آمینه درون زادی را در پی خواهد داشت (۲۱).

جدول ٦– تأثیر سطوح مختلف تفاله انگور بر عملکرد جوجه‌های گوشتی[۱]

Table 6- Effect of different levels of grape pomace on broiler performance[1]

Items	سطوح تفاله انگور Levels of grape pomace 0	3	6	9	12	15	SEM[2]	P-Value
				افزایش وزن بدن(گرم) Weight gain(gr)				
دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) Grower (11-24 d)	480.0[a]	480.8[a]	479.6[a]	463.0[b]	456.0[b]	454.6[b]	2.24	<0.01
دوره پایانی اول (۲۵ تا۳۹ روزگی) Finisher 1 (25-39 d)	819.2[a]	757.0[ab]	733.7[abc]	695.8[bcd]	617.5[cd]	602.4[d]	17.34	<0.01
دوره پایانی دوم (۴۰ تا۴۹ روزگی) Finisher 2 (40-49 d)	1208.0	1211.6	1212.0	1115.4	1130.0	1126.2	13.25	0.13
کل دوره (۱۱ تا ۴۹ روزگی) Total priod (11-49 d)	2507.2[a]	2449.4[ab]	2425.3[ab]	2311.3[bc]	2203.5[c]	2183.2[c]	26.20	<0.01
				مصرف خوراک (گرم) Feed intake(g)				
دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) Grower (11-24 d)	767.4	742.5	722.4	797.0	807.8	841.7	14.11	0.13
دوره پایانی اول (۲۵ تا۳۹ روزگی) Finisher 1 (25-39 d)	1228.6	1236.2	1227.8	1245.6	1236.2	1211.0	5.10	0.53
دوره پایانی دوم (۴۰ تا۴۹ روزگی) Finisher 2 (40-49 d)	2337.2[a]	2324.2[a]	2286.0[ab]	2251.4[ab]	2203.8[ab]	2195.0[b]	13.62	<0.01
کل دوره (۱۱ تا ۴۹ روزگی) Total priod (11-49 d)	4333.2	4302.9	4236.2	4294.0	4247.8	4247.7	16.38	0.49
				ضریب تبدیل خوراک (گرم/گرم) Feed conversion ratio (gr:gr)				
دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) Grower (11-24 d)	1. 60[ab]	1.55[b]	1.51[b]	1.72[ab]	1.77[ab]	1. 85[a]	0.03	<0.01
دوره پایانی اول (۲۵ تا۳۹ روزگی) Finisher 1 (25-39 d)	1.51[b]	1.64[b]	1.69[b]	1. 80[ab]	2.01[a]	2.02[a]	0.04	<0.01
دوره پایانی دوم (۴۰ تا۴۹ روزگی) Finisher 2 (40-49 d)	1.95	1.92	1.89	1.95	1.95	1.96	0.02	0.93
کل دوره (۱۱ تا ۴۹ روزگی) Total priod (11-49 d)	1.73[b]	1.76[b]	1.75[b]	1.86[b]	1.93[a]	1.95[a]	0.02	<0.01

[۱] حروف غیرمشابه در هر سطر نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار هستند (P< ۰/۰۵).

[۲] خطای استاندارد میانگین

[1] Means in the same row with different superscripts differ significantly (P<0.05)

[2] SEM: Standard error of means

خصوصیات لاشه

اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی اجزای لاشه و نیز اندام‌های گوارشی در جدول ۷ نشان داده شده است. درصد چربی محوطه شکمی تحت تأثیر استفاده از سطوح مختلف تفاله انگور قرارگرفت و با افزایش سطح استفاده از تفاله، کاهش یافت (P< ۰/۰۵). وزن نسبی لاشه، ران و سینه تحت تأثیر استفاده از تفاله قرار نگرفتند. وزن نسبی کبد و

پانکراس به هنگام استفاده از سطوح مختلف تفاله انگور در جیره افزایش یافتند به طوری که بیشترین مقادیر در تیمار ۱۵ درصد و کمترین مقدار در گروه شاهد مشاهده گردید (P< ۰/۰۵).

کاهش نسبی چربی محوطه شکمی احتمالاً بخاطر کاهش هضم و جذب مواد مغذی (پروتئین، لیپید و کربوهیدرات‌ها) بواسطه حضور ترکیبات فنلی و فیبر بالا در سطوح بالای استفاده از تفاله انگور باشد. محققین معتقدند پلی‌فنل‌ها بخصوص تانن متراکم با ایجاد کمپلکس‌های نامحلول با پروتئین‌های موجود در در دستگاه گوارش فعالیت تعدادی از آنزیم‌های گوارشی از جمله تریپسین، لیپاز و الفا- آمیلاز را در شرایط آزمایشگاهی مهار می‌کند (۶، ۲۰). وزن نسبی کبد به هنگام استفاده از سطوح بالای تفاله انگور افزایش یافت. به نظر می‌رسد ترکیبات فنولی موجود در تفاله انگور باعث افزایش فعالیت متابولیکی کبد شده در نتیجه وزن آنها تغییر یافته است. نشان داده شده است به هنگام استفاده از ۱۰ درصد تفاله انگور در جیره جوجه‌های گوشتی غلظت آنزیم اسپارتات آمینو ترانسفراز پلاسما افزایش می‌یابد (۱۰). این محققین معتقد بودند افزایش آنزیم‌های کبدی بیانگر آسیب‌های کبدی است (۱۰) که در نتیجه آن آنزیم‌های داخل سلولی به فضای بین سلولی وارد شده‌اند (۱۶). با افزایش سطح تفاله انگور در جیره وزن نسبی پانکراس نیز افزایش یافته است. افزایش وزن نسبی پانکراس احتمالا به خاطر غیر فعال شدن آنزیم‌های مترشحه آن بخصوص تریپسین، لیپاز و آلفا-آمیلاز با ترکیبات پلی فنلی موجود در تفاله می‌باشد (۶) . نشان داده شده است فرایند حرارتی دانه کامل سویا باعث بی‌اثر کردن آنتی‌تریپسین موجود در آن و کاهش اندازه پانکراس نسبت به تیمارهای بدون فرایند حرارتی می‌گردد (۲۶). همچنین افزودن تفاله انگور به جیره باعث افزایش طول سکوم شد. احتمالا فیبر بالای موجود درتفاله انگور باعث افزایش طول بخشهای مختلف دستگاه گوارش شده است (۱). موافق با بخشی از نتایج تحقیق حاضر، نشان داده شد، افزودن تفاله انگور تا سطح ۱۰ درصد به جیره جوجه‌های گوشتی (با و بدون آنزیم تاناز) بر روی درصد لاشه و وزن هر یک از اجزای لاشه تأثیر معنی‌داری ندارد (۱۰). همچنین در مطالعه‌ای نشان داده شد که استفاده از سطوح ۱/۵، ۳ و ۶ درصد تفاله انگور در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی کبد، پانکراس، طحال و طول دوازدهه، ژژنوم، ایلئوم و روده کور نداشت. همچنین وزن نسبی چربی شکمی در سطح ۱/۵ درصد تفاله نسبت به گروه شاهد افزایش یافت ولی تفاوتی باسایر سطوح تفاله نداشت (۶).

جدول ۷- تأثیر سطوح مختلف تفاله انگور بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۹ روزگی[۱]

Table 7- Effect of different levels of grape pomace on carcass charactristics of broiler chickens at 49 days of age[1]

	سطوح تفاله انگور Levels of grape pomace							
Items	0	3	6	9	12	15	SEM[1]	P-Value
لاشه (درصد) Carcass (%)	68.90	67.18	67.56	67.52	67.74	68.77	0.24	0.18
سینه (درصد) Breast (%)	38.07	38.14	38.83	37.77	37.91	37.72	0.22	0.86
ران (درصد) Thigh (%)	29.63	29.35	28.92	28.45	27.92	27.57	0.28	0.32
کبد (درصد) Liver (%)	3.40[d]	3.69[cd]	3.93[c]	4.22[b]	4.44[ab]	4.64[a]	0.09	<0.01
پانکراس (درصد) Pancras (%)	0.37[b]	0.39[ab]	0.41[b]	0.43[ab]	0.45[ab]	0.46[a]	0.01	0.03
چربی محوطه شکمی (درصد) Abdominal fat (%)	4.01[a]	3.95[a]	4.08[a]	3.92[ab]	3.83[ab]	3.60[b]	0.04	0.05
طول روده کوچک (سانتی متر) Length of small intestine (cm)	174.7	175.9	175.1	176.2	176.4	176.8	0.42	0.83
طول سکوم (سانتی متر) Length of ceca (cm)	37.73[b]	37.01[b]	37.14[b]	38.30[b]	38.35[b]	39.68[a]	0.19	0.04

[۱] حروف غیرمشابه در هر سطر نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار هستند (P< ۰/۰۵).

[۲] خطای استاندارد میانگین

[1] Means in the same row with different superscripts differ significantly (P<0.05)

[2] SEM: Standard error of means

شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون در جدول ۸ نشان داده شده است. نتایج آزمایش حاضر نشان داد که افزودن سطوح مختلف تفاله انگور سفید باعث کاهش غلظت گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی بالا و کلسیم و افزایش غلظت لیپوپروتئین با چگالی پایین سرم خون شد (P< ۰/۰۵). غلظت پروتئین کل، اسید اوریک و فسفر خون تحت تأثیر قرار نگرفت. کاهش غلظت گلوکز در سطوح بالای تفاله احتمالاً مربوط به کاهش هضم کربوهیدرات‌های جیره بواسطه ترکیبات فنلی و نیز فیبر بالای تفاله باشد (۶). موافق با نتایج آزمایش حاضر حاجتی و همکاران (۱۴) نشان دادند که به هنگام استفاده از عصاره هسته انگور (۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) در جیره جوجه‌های گوشتی، غلظت گلوکز سرم کاهش می‌یابد. این محققین معتقد بودند فلاونوییدها یا ترکیبات گیاهی با سطوح بالای فلاونوییدی مانع بازجذب گلوکز از کلیه می‌شوند (۱۴). مغایر با نتایج آزمایش حاضر گزارش شده است که افزودن تفاله انگور تا ۱۰ درصد تأثیری برغلظت گلوکز خون ندارد (۱۰). مکانیزم اینکه چگونه افزودن تفاله انگور به جیره سبب کاهش چربی‌های پلاسمای خون می‌شود، هنوز بخوبی مشخص نشده است. محققین نشان دادند که گیاهان و محصولات فرعی آنها با کاهش فعالیت ۳- هیدروکسیل ۳- متیل-گلوتاریل-کوآنزیم آ و مهار فعالیت آنزیم کلسترول سنتتاز باعث کاهش ساخت چربی و غلظت کلسترول خون می‌شوند (۱۵). نعمتی و محمدی (۱۹) نشان دادند که استفاده از پودر سیر در تغذیه مرغان تخمگذار باعث کاهش کلسترول سرم خون گردید. همچنین موافق با بخشهایی از نتایج آزمایش حاضر نشان داده شد که به هنگام استفاده از ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد تفاله انگور در جیره جوجه‌های گوشتی، غلظت پروتئین کل و اسید اوریک سرم تغییری نکرد ولی غلظت تری‌گلیسرید سرم در تمامی سطوح کاهش یافت (۱۱).

جدول ۸- تأثیر سطوح مختلف تفاله انگور بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون جوجه‌های گوشتی (میلی گرم بر دسی لیتر سرم)[۱]

Table 8- Effect of different levels of grape pomace on blood biochemical parameters of broiler chickens (mg/dl)[1]

Items	سطوح تفاله انگور Levels of grape pomace						SEM[2]	P-Value
	0	3	6	9	12	15		
کل پروتئین Total protein	5.12	5.36	5.27	5.58	5.53	5.31	1.69	0.67
اسید اوریک Uric acid	4.45	4.17	4.28	4.25	4.19	4.17	0.07	0.89
کلسترول Cholesterol	129.4[a]	122.4[b]	120.4[bc]	114.6[cd]	109.8[d]	106.6[d]	1.66	<0.01
گلوکز Glucose	219.4[a]	217.4[ab]	209.8[bc]	208.6[c]	206.0[c]	196.4[d]	1.76	<0.01
تری‌گلیسرید Triglyceride	96.2[a]	82.2[b]	76.0[bc]	70.6[dc]	64.0[d]	63.2[d]	2.44	<0.01
لیپوپروتئین با چگالی بالا HDL[3]	68.4[a]	64.5[ab]	61.7[abc]	58.8[bcd]	53.7[cd]	53.1[d]	1.41	<0.01
لیپوپروتئین با چگالی پایین LDL[4]	18.4[b]	18.4[b]	18.5[b]	17.8[b]	19.1[ab]	19.8[a]	0.14	<0.01
کلسیم Ca	8.25[a]	8.23[a]	7.90[ab]	7.78[ab]	7.83[b]	7.79[b]	0.06	0.04
فسفر p	3.12	2.69	2.93	2.88	2.56	2.82	0.12	0.51

[۱] حروف غیرمشابه در هر سطر نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار هستند (P< ۰/۰۵).
[۲] خطای استاندارد میانگین

[1] Means in the same row with different superscripts differ significantly (P<0.05)
[2] SEM: Standard error of means
[3] HDL: High density lipoprotein
[4] LDL: Low density lipoprotein

همچنین در این مطالعه غلظت لیپوپروتئین با چگالی بالا در سطح ۱۰ درصد افزایش و لیپوپروتئین با چگالی پایین در همه سطوح کاهش یافت که مغایر با نتایج آزمایش حاضر بود (۱۱). در راستای نتایج آزمایش حاضر در تحقیقی نشان داده شد که افزودن عصاره هسته تفاله انگور به مقدار ۲/۵ گرم در کیلوگرم به جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش غلظت کلسترول سرم خون می‌شود (۱۲). نتایج تحقیق دیگری نشان

داد که افزودن عصاره هسته انگور به جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش غلظت تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین و افزایش غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی بالای خون گردید (۱۴). در ارتباط با مکانیسم فعالیت پلی‌فنل‌ها بر سوخت و ساز چربی‌ها اطلاعات زیادی در درسترس نیست. نشان داده شده است که تانن‌های متراکم با نمک‌های صفراوی و کلسترول اتصال برقرار کرده و باعث کاهش جذب آنها و حضور در فضولات می شوند (۶). در آزمایش حاضر غلظت کلسیم خون در سطوح بالای استفاده از تفاله انگور کاهش یافت. افزایش سطح روغن گیاهی استفاده شده در جیره‌های با سطوح بالای تفاله (به منظور همسان‌سازی انرژی جیره‌ها) از یک طرف و کاهش هضم و جذب لیپیدها بواسطه کم شدن فعالیت لیپاز (۶) از طرف دیگر، احتمالا باعث دفع چربی جیره بصورت ترکیب با کلسیم شده (تشکیل صابون) و جذب کلسیم کاهش یافته است. همچنین نشان داده شده است که تانن موجود در تفاله انگور در سطوح بالا سمی بوده (۲۹) و می‌تواند با مواد معدنی باند شود (۱۷).

نتیجه‌گیری کلی

به طورکلی نتایج حاصل از آزمایش حاضر نشان می‌دهند که میزان فیبر خام تفاله انگور سفید بالا و سطح پروتئین خام آن پایین است. انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری و حقیقی تفاله انگور به ترتیب ۱۵۲۷/۶۳ و ۲۲۲۳/۵۸ کیلوکالری می‌باشد. استفاده از تفاله خشک انگور سفید تا سطح ۹ درصد در جیره غذایی تأثیر منفی بر ضریب تبدیل غذایی جوجه های گوشتی نداشت اما در سطوح بالاتر سبب کاهش افزایش وزن شد.

Refrences

1. Aditya, S., S. J. Ohh, M. Ahammed, and J. Lohakare. 2018. Supplementation of grape pomace (*Vitis vinifera*) in broiler diets and its effect on growth performance, apparent total tract digestibility of nutrients, blood profile, and meat quality. Animal Nutrition, 4(2): 210-214.
2. Alipour, D., and Y. Rouzbehan. 2007. Effects of ensiling grape pomace and addition of polyethylene glycol on in vitro gas production and microbial biomass yield. Animal Feed Science and Technology, 137(1-2): 138-149.
3. AOAC, 2005. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis (18th ed.) Association of Official Analytical Chemistry. Gaithersburg, MD, USA.
4. Azarbad, E., H. Kermanshahi, A. Yaghobfar, and A. Meimandipor. 2019. Effect of different levels of *Satureja khuzistanica* essential oil in conventional and microcapsulated forms on intestinal morphology and performance of broiler chickens. Journal of Animal Production, 21(1): 87-97. (In Persian).
5. Besharati, M., and A. Taghizade. 2009. Evaluation of dried grape by-product as a tanniniferous tropical feedstuff. Animal Feed Science and Technolgy, 152:198-203.
6. Brenes A., A. Viveros, I. Goni, C. Centeno, S. G. Sayago-Ayerdi, I. Arija, and F. Saura-Calixto. 2008. Effect of grape pomace concentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. Poultry Science, 87(2): 307-316.
7. Brenes, A., A.Viveros, C. Saura, and I. Arija. 2016. Use of polyphenol-rich grape by-products in monogastric nutrition. A review. Animal Feed Science and Technolgy, 211: 1-17.
8. Connell, A. M. 1981. Dietary fiber. Pages 1291–1299 in Physiology of Gastrointestinal Tract. L.R. Johnson, ed. Raven Press, New York.
9. Ebrahimzadeh, S. K., B. Navidshad, P. Farhoomand, and F. MirzaeiAghjehgheshlagh. 2017. The metabolizable energy content and effect of grape pomace with and without tannase enzyme treatment in broiler chickens. Iranian Journal of Applied Animal Science, 7(3): 479- 486.
10. Ebrahimzadeh, S. K., B. Navidshad, P. Farhoomand, and F. MirzaeiAghjehgheshlagh. 2018a. Effects of exogenous tannase enzyme on growth performance, antioxidant status, immune response, gut morphology and intestinal microflora of chicks fed grape pomace. South African Journal of Animal Science, 48(1): 2-18.
11. Ebrahimzadeh, S. K., B. Navidshad, P. Farhoomand, and F. MirzaeiAghjehgheshlagh. 2018b. Effects of grape pomace and vitamin E on performance, antioxidant status, immune response, gut morphology and histopathological responses in broiler chickens. South African Journal of Animal Science, 48(2): 324-336.
12. FAO, 2018. STAT-FAO Stastical Data-base, https://www.fao.org/faostat.
13. Hajati, H., A. Hassanabadi, A. G. Golian, H. Nassiri-Moghaddam, and M. R. Nassiri. 2015a. The effect of grape seed extract and vitamin C feed supplements carcass characteristics, gut morphology and ileal microflora in broiler chickens exposed to chronic heat stress. Iranian Journal of Applied Animal Science, 5(1):155-165. (In Persian).
14. Hajati, H., A. Hassanabadi, A. Golian, H. Nassiri-Moghaddam, and M. R. Nassiri. 2015. The effect of grape seed extract and vitamin C feed supplementation on some blood parameters and HSP70 gene expression of broiler chickens suffering from chronic heat stress. Italian Journal of Animal Science, 14 (3): 3273-3282.
15. Kara, K., K. G. Berrin, B. Erol, and S. Meryem. 2016. Effects of grape pomace supplementation to laying hen diet on performance, egg quality, egg lipid peroxidation and some biochemical parameters. Journal of Applied Animal

Research, 44(1): 303-310.
16. Kristensen, S.R. 1994. Mechanisms of cell damage and enzyme release. Denmark Medical Bulletin, 41: 423-433.
17. McSweeney, C. S., B. Palmer, D. M. McNeill, and D. O. Krause. 2001. Microbial interactions with tannins: nutritional consequences for ruminants. Animal Feed Science and Technolgy, 91:83-93.
18. Mirghelenj, S. A., R. Kianfar, R. H. Janmohammadi, and A. Taghizadeh. 2017. Effect of different levels of grape pomace on egg production performance and egg internal quality during different keeping times and temperatures. Animal Production Research, 6(4):81-91. (In Persian).
19. Nemati, Z., and R. Mohammadi. 2017. The effects of different levels of dietary garlic powder on productive performance, egg quality traits and blood parameters of laying hens. Journal of Animal Production, 19(3): 657-670. (In Persian).
20. Ortiz, L. T., C. Centeno, and J. Trevino. 1993. Tannin in faba bean seeds: Effects on the digestion of protein and amino acids in growing chicks. Animal Feed Science and Technology, 41:271–278.
21. Parsons, C. M., L. M. Potter, and R. D. Brown. 1983. Effect of dietary carbohydrates and of intestinal microflora on excretion of endogenous amino acids by poultry. Poultry Science, 62: 483–489.
22. Perez, J. F., A. G. Gernat, and J. G. Murillo. 2000. Research notes: The effect of different levels of palm kernel meal in layer diets. Poultry Science, 79(1): 77-79.
23. Perumalla, A. V. S., and N. S. Hettiarachchy. 2011. Green tea and grape seed extracts-potential applications in food safety and quality. Food Research International, 44: 827-839.
24. Saito, M., H. Hosoyama, T. Ariga, S. Kataoka, and N. Yamaji. 1998. Antiulcer activity of grape seed extract and procyanidins. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46(4):1460-1464.
25. Saremi, V., D. Alipour, A. Azarfar, and R. Sedighi. 2014. Effect of different levels of raisin waste on performance, nutrients digestibility and protozoal population of Mehraban growing lambs. Spanish Journal of Agricultural Research, 12(1): 159-166
26. SAS Institute. 2001. STATSoftware, Release9.1.SASInstitute, Inc., Cary, NC. USA.
27. Shahrami, E., and M. Shivazad. 2013. The effect of dry heat processing of full fat soybean on trypsin inhibitor activity, urease activity, protein solubility in KOH and broilers performance. Animal Science Research, 23 (4): 115-127.
28. Sibbald, I. R. 1986. The TME system of feed evaluation: methodology, feed composition data and bibliography. Animal Research Center, Ottawa, Ontario, Canada.
29. Viveros, A., S. Chamorro, M. Pizarro, I. Arija, C. Centeno, and A. Brenes. 2011. Effects of dietary polyphenol-rich grape products on intestinal microflora and gut morphology in broiler chicks. Poultry Science, 90(3): 566-578.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 13, No. 4, Winter 2022, p. 585-600

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۳، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۰، ص. ۶۰۰-۵۸۵

Nutritional Value of White Grape Pomace (*Vitis Vinifera* L.) and Effect of its Varying Levels on Growth Performance and Blood Charactristics of Broiler Chickens

Karim Ghorbani[1], Mohammad Reza Ghorbani[2,3*], Ahmad Tatar[4], Hassan Ahmadvand[5]
Submitted: 01-10-2020
Accepted: 08-02-2021

Ghorbani, K., M. R. Ghorbani, A. Tatar, and H. Ahmadvand. 2022. Nutritional Value of White Grape Pomace (*Vitis Vinifera* L.) and Effect of its Varying Levels on Growth Performance and Blood Charactristics of Broiler Chickens. Iranian Journal of Animal Science Research 13(4):585-600.

Introduction One of the most important challenges in poultry industry is supplying of feedstuff. The international prices of this feedstuff have increased the costs of poultry production, and therefore, reduced marketing margins. Additionally, due to the high amount of wastes from the agricultural sector and food industry, proper management of these resources and identifying the nutritional value, makes it possible to produce cheap and suitable ingredients for poultry which are not competitive with human food. Grapes (*Vitis vinifera* L.) are one of the largest fruit crop in Iran with annual production of 2.5 million metric tons. Grape pomace (GP) is a by-product of grape processing for ethanol, fruit juice and vinegar production and including stems, skins, seeds and peels and these residues are about 20-25% of the weight of the original grape. Considerable production of this by-product encourages animal nutritionists to study its nutritive value. It has shown that GP has about 8-13 % crude protein (CP), 6.2-8.4 % ether extract (EE) and 22.3-36.8 % crude fiber (CF) and 2642.19 kcal/kg apparent metabolizable energy (AME). Grape skins and seeds are rich sources of flavonoids. Studies have shown flavonoids have the capacity to act as powerful antioxidants by scavenging free radicals and terminating oxidative reactions. Also, phenolic component of grapes have shown inhibitory effect on bacteria. It was reported that inclusion of up to 10% GP in diets did not adversely affect broiler chickens' performance and improved their antioxidant and immune responses.

Materials and Methods Two independent experiments were conducted to determine the nutritional value and metabolizable energy of GP and study its effect on performance of broiler chicken. In the first experiment, AOAC method (3) was used for determination of proximate analysis of GP. Forced feeding method was used for determination of GP metabolizable energy. In the second experiment, a total of 450, one day old broiler chicks (Ross -308 strain) were used in a completely randomized design with six treatments, five replicates and 15 birds per replicate. Experimental treatments were the levels of 0 (control, basal diet, based on corn and soybean meal), 3, 6, 9, 12, and 15 % of GP included to basal diet. The diets were in mash form and formulated according to Ross -308 strain recommendations. Feed and water were provided *ad libitum* during the experiment. All broilers fed same diet in stater period (1-10 d of age) and turned to experimental diets from day 11. Feed intake (FI), body weight gain (BWG) and feed conversion ratio (FCR) of birds in each pen was recorded weekly and calculated for grower (11-24 d), finisher 1 (25–39 d), finisher 2 (40-49 d) and total periods (11-49 d) for each bird. On day 49, one chick per replicate was slaughtered after 5 hours starvation and carcass characteristics were determined. At the end of experiment (49 d), blood samples were collected from one bird per replicate to determine blood biochemical characteristics.

1-PhD Student, Department of Animal Science, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Ahvaz, Iran.
2-Associate Professor, Department of Nature Engineering, Shirvan Faculty of Agriculture, University of Bojnord, Bojnord, Iran.
3-Associate Professor, Department of Animal Science, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Ahvaz, Iran
4-Assistant Professor, Animal Science Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Gorgan, Iran.
5-Associate Professor, Department of Biochimestry, lorestan University of Medical Sciences, lorestan, Iran.
*Corresponding Author Email: Ghorbani.mr2010@gmail.com
Doi:10.22067/ijasr.2021.38315.0

Results and Discussion The results of this experiment showed that the GP contains about 7.13% CP, 4.92 % EE, 26.85 % CF and 5.86 % ash. Its gross energy and different terms of metabolizable energy such as AME, AMEn, TME and TMEn were 3371.75, 2223.58, 2221.04, 1527.63 and 1526.13 kcal/kg DM respectively. In biological part of experiment, and in total period, broiler BWG was decreased and FCR was increased when higher levels of GP (12 and 15%) were added to their diets in comparison with control. It was reported that GP contains high level of fiber and polymeric polyphenols as procyanidins could be bound and precipitated both dietary and endogenous proteins, and negatively affected poultry performance. Also, it was reported that GP tannins have adverse effects on nutrient utilization, and are toxic at high intake levels, due to their ability to bind proteins, minerals and carbohydrates. Relative weight of abdominal fat was decreased when high level of (15 %) GP used in broiler diet ($P<0.05$). The reduction in relative weight of thighs and abdominal fat, is probably due to reduced digestion and absorption of nutrients. It was indicated that polyphenols (specially condensed tannin) are able to inhibit a range of enzymes including α-amylase, α-glucosidase, lipase and trypsin activity, therefore the digestion of charbohydrate, lipid and protein were adversely affected. Blood serum concentration of triglyceride, cholesterol and HDL were decreased and LDL concentration was increased when GP levels were increased in broiler diets ($P<0.05$). The mechanism by which dietary GP supplements affect the concentrations of plasma lipids is not fully understood. However, it was showed that herbs and herbal products induce hypocholesterolemic effects by reducing the activity of 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase, the rate limiting enzyme in cholesterol synthesis.

Conclusion In conclusion, the results of the present experiment shows that the crude fiber content of grape pomace is high and its crude protein content is low. Due to the high level of fiber content of grape pomace, its metabolizable energy is relatively low (1527.63 kcal/kg DM). Inclusion of up to 9% grape pomace in broiler diets had no negative effect on feed conversion ratio. Although, broiler performance, was depressed by dietary inclusion in higher levels.

Keywords: Cholesterol, Crude protein, Grape pomace, Growth performance, Metabolizable energy.